



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Young-Bum KIM et al.

Serial No.: 10/657,501

Docket: 678-1247 (P10926)

Filed: September 8, 2003

Dated: October 6, 2003

For: **APPARATUS AND METHOD FOR
TRANSMITTING CQI INFORMATION
IN A CDMA COMMUNICATION SYSTEM
EMPLOYING AN HSDPA SCHEME**

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

Enclosed are certified copies of Korean Appln. No. 54775/2002 filed on September 6, 2002 and Korean Appln. No. 55902/2002 filed on September 13, 2002, from which priority is claimed under 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

Paul J. Farrell
Registration No. 33,494
Attorney for Applicants

DILWORTH & BARRESE, LLP
333 Earle Ovington Boulevard
Uniondale, New York 11553
(516) 228-8484

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. § 1.8 (a)

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail, postpaid in an envelope, addressed to the: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on October 6, 2003.

Dated: October 6, 2003

Paul J. Farrell

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

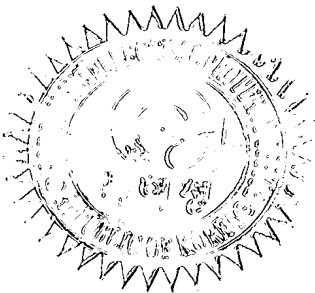
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0055902
Application Number

출원년월일 : 2002년 09월 13일
Date of Application SEP 13, 2002

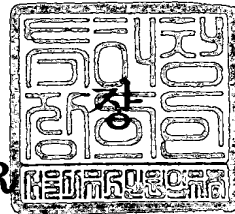
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 08 월 19 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2002.09.13
【국제특허분류】	H03M
【발명의 명칭】	고속 순방향 패킷 접속방식을 적용하는 부호분할다중접속 통신시스템에서 채널 품질 식별 정보 전송장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	APPARATUS AND METHOD FOR THE TRANSMISSION OF CQI INFORMATION IN COMMUNICATION SYSTEM USING HIGH SPEED DOWNLINK PACKET ACCESS SCHEME
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김영범
【성명의 영문표기】	KIM, Young Bum
【주민등록번호】	750108-1030919
【우편번호】	130-829
【주소】	서울특별시 동대문구 이문2동 264-262
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최성호
【성명의 영문표기】	CHOI, Sung Ho
【주민등록번호】	700405-1268621
【우편번호】	463-010
【주소】	경기도 성남시 분당구 정자동 느티마을 306동 302호
【국적】	KR

【발명자】**【성명의 국문표기】**

이주호

【성명의 영문표기】

LEE, Ju Ho

【주민등록번호】

711203-1068713

【우편번호】

442-736

【주소】경기도 수원시 팔달구 영통동 살구골 현대아파트 703동
803호**【국적】**

KR

【우선권주장】**【출원국명】**

KR

【출원종류】

특허

【출원번호】

10-2002-0054775

【출원일자】

2002.09.06

【증명서류】

첨부

【취지】특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인
주 (인) 이권**【수수료】****【기본출원료】**

20 면 29,000 원

【가산출원료】

32 면 32,000 원

【우선권주장료】

1 건 26,000 원

【심사청구료】

0 항 0 원

【합계】

87,000 원

【요약서】**【요약】**

본 발명은 고속 순방향 패킷 접속(High Speed Downlink Packet Access)방식을 적용하는 부호분할다중접속 통신시스템의 패킷 데이터 통신을 위한 상향링크 채널인 HS-DPCCH 채널을 통해서 단말기가 전송하는 CQI(Channel Quality Indicator) 정보의 신뢰도를 강인하게 하기위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

【대표도】

도 8

【색인어】

HSDPA, HS-DPCCH, Channel quality indicator, HS-pilot, coding

【명세서】

【발명의 명칭】

고속 순방향 패킷 접속방식을 적용하는 부호분할다중접속 통신시스템에서 채널 품질 식별 정보 전송장치 및 방법{APPARATUS AND METHOD FOR THE TRANSMISSION OF CQI INFORMATION IN COMMUNICATION SYSTEM USING HIGH SPEED DOWNLINK PACKET ACCESS SCHEME}

【도면의 간단한 설명】

- 도 1은 비동기방식 통신시스템의 개괄적인 구조를 도시한 도면
- 도 2는 HSDPA에 사용되는 OVSF 코드의 예를 OVSF 코드의 tree 구조상에서 도시한 도면
- 도 3은 HSDPA를 위해 운용되는 채널간의 시간 관계를 도시한 도면
- 도 4는 HS-PDSCH 채널을 위한 제어정보를 전송하는 HS-SCCH 채널의 구조를 도시한 도면
- 도 5는 HS-PDSCH 채널을 위한 제어정보를 전송하는 HS-SCCH 채널에 단말기 식별 정보를 추가하는 방법을 도시한 도면
- 도 6은 HSDPA를 위한 상향 제어채널인 HS-DPCCH에 파일럿이 삽입되지 않는 경우의 HS-DPCCH 채널구조를 도시한 도면
- 도 7은 HSDPA를 위한 상향 제어채널인 HS-DPCCH에 파일럿이 삽입되는 경우의 HS-DPCCH 채널구조를 도시한 도면
- 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 단말기의 송신 장치 구조를 도시한 도면

도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국의 수신 장치 구조를 도시한 도면

도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 단말기가 채널품질식별 정보비트들을 전송하기 위한 제어 흐름을 보이고 있는 도면

도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국이 채널품질식별 정보비트들을 수신하는 제어 흐름을 보이고 있는 도면

도 12는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 단말기의 송신 장치 구조를 도시한 도면.

도 13은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 기지국의 수신 장치 구조를 도시한 도면.

도 14는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 단말기가 채널품질식별 정보비트들을 전송하기 위한 제어 흐름을 보이고 있는 도면.

도 15는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 기지국이 채널품질식별 정보비트들을 수신하는 제어 흐름을 보이고 있는 도면.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<16> 본 발명은 고속 순방향 패킷 접속방식을 지원하는 이동통신시스템에 관한 것으로, 특히 채널 품질 식별자(CQI : Channel Quality Indicator)를 획득하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

<17> 오늘날 이동통신 시스템은 초기의 음성 위주의 서비스를 제공하는데서 벗어나 데이터 서비스 및 멀티미디어 서비스 제공을 위한 고속, 고품질의 무선 데이터 패킷 통신시

시스템으로 발전하고 있다. 또한, 현재 비동기방식(3GPP)과 동기방식(3GPP2)으로 양분되는 제3세대 이동통신시스템은 고속, 고품질의 무선 데이터 패킷 서비스를 위한 표준화 작업이 이루어지고 있다. 그 예로서 3GPP에서는 고속 순방향 패킷 접속(High Speed Downlink Packet Access, 이하 "HSDPA"라 칭함)방식에 대한 표준화 작업이 진행되고 있으며, 3GPP2에서는 1xEV-DV에 대한 표준화 작업이 진행되고 있다. 이러한 표준화 작업은 제3세대 이동통신시스템에서 2Mbps 이상의 고속, 고품질의 무선 데이터 패킷 전송 서비스에 대한 해법을 찾기 위한 노력의 대표적인 반증이라 볼 수 있으며, 4세대 이동통신 시스템은 그 이상의 고속, 고품질의 멀티미디어 서비스 제공을 근간으로 하고 있다.

<18> 한편, 상기 HSDPA 방식은 부호분할다중접속 통신시스템에서 순방향 고속 패킷 전송을 지원하기 위한 순방향 데이터 채널(High Speed - Downlink Shared Channel : HS-DSCH), 이와 관련된 제어채널들과, 이들을 위한 장치 및 방법들뿐만 아니라 시스템 총칭한다.

<19> 도 1에 HSDPA 방식을 지원하는 비동기방식의 이동통신시스템에 있어 개괄적인 구조를 도시하고 있는 도면이다.

<20> 상기 도 1을 참조하면, 상기 비동기방식의 이동통신시스템은 핵심 망(Core Network, 이하 "CN"이라 칭함)(100)과 복수개의 무선 네트워크 서브시스템들(Radio Network Subsystem: 이하 "RNS"라 칭함)(110, 120)들 및 이동 단말(User Equipment, 이하 "UE"라 칭함)(130)로 구성된다.

<21> 상기 RNS(110)는 무선 네트워크 제어기(Radio Network Controller, 이하 "RNC"라 칭함)(111)와 복수개의 기지국들(115, 113)로 구성된다. 상기 RNS(120) 또한 RNC(112)와 복수개의 기지국들(114, 116)로 구성된다. 한편, 상기

"기지국"이라는 용어는 이하 설명의 편의를 위해 "Node B" 또는 "셀"이라는 용어와 혼용하여 사용됨에 주의하여야 한다.

<22> 상기 RNC(111, 112)는 그 역할에 따라 Serving RNC(이하 "SRNC"라 칭함), Drift RNC(이하 "DRNC"라 칭함) 및 Controlling RNC(이하 "CRNC"라 칭함)로 구분되어 불리어 진다. 상기 SRNC와 상기 DRNC는 각각의 UE들에 대해 지원하는 역할에 따라 분류된다. 즉, 각 UE들의 정보를 관리하고 핵심 망(100)과의 데이터 전송을 담당하는 RNC를 해당 UE의 SRNC라 칭하며, 각 UE들로부터의 데이터가 상기 SRNC가 아닌 다른 RNC를 거쳐 상기 SRNC로 송/수신되는 경우 상기 데이터가 경유하게 되는 상기 RNC를 해당 UE의 DRNC라 칭한다. 상기 CRNC는 각각의 Node B들을 제어하는 RNC를 해당 Node B의 CRNC라 칭한다. 상기 도 1을 예를 들면, UE(130)의 정보를 RNC(111)가 관리하고 있으면 상기 RNC(111)이 상기 UE(130)의 SRNC가 된다. 하지만, 상기 UE(130)가 이동하여 데이터가 RNC(112)를 통해 송수신되면 상기 RNC(112)가 상기 UE(130)의 DRNC가 된다. 그리고 기지국(113)을 제어하는 RNC(111)가 상기 기지국(113)에 대한 CRNC가 된다.

<23> 한편, 전술한 바와 같이 HSDPA 방식은 비동기방식의 통신시스템에서 고속의 순방향 데이터 전송을 위한 기술의 집합들로 3GPP에서 표준화 작업이 진행되고 있으며, 아직 많은 부분들에 대한 논의가 진행 중에 있다. 따라서, 이후 기술되는 내용은 아직 결정되지 않은 사항에 대해서는 지금까지의 논의 결과를 바탕으로 HSDPA를 설명하도록 한다.

<24> 비동기방식의 통신시스템에서의 고속 순방향 데이터 전송은 구체적으로 다수의 OVSF 코드 사용과 적응적 채널 부호화 및 복합 재전송 기법(HARQ : Hybrid Automatic Re-transmission Request)으로 구현된다. 상기 HARQ는 빠른 재전송 및 소프트 컴바이닝 방식으로 구현될 수 있다. 이때, 상기 HSDPA 방식에서 하나의 UE에게 인가될 수 있는

OVSF 코드의 최대 개수는 15개이며, 변조 방식은 채널 상황에 따라 QPSK, 16QAM, 64QAM 이 적응적으로 선택된다. 또한, 오류가 발생한 데이터에 대해서, UE와 Node B 사이에서 재전송이 수행되고, 상기 재 전송된 데이터들을 소프트 컴바이닝(soft combining)을 수행함으로써 전체적인 통신 효율을 향상시킨다. 상기 재전송에 관한 방식들을 총체적으로 n-channel SAW HARQ(Stop And Wait Hybrid Automatic Re-transmission Request) 방식이라고 한다.

<25> 그리고, 상기 HSDPA 방식을 지원하기 위해 사용하는 다수개의 OVSF 코드들은 동일 시간에 다수의 UE들이 동시에 사용하는 것이 가능하다. 즉, 동일시간에서 다수의 UE들간에 OVSF 코드 다중화가 가능하다. 이를 도 2를 참조하여 설명하기로 한다.

<26> 상기 도 2는 통상적인 HSDPA 방식을 지원하는 이동통신시스템에서 OVSF 코드를 할당하는 일 예를 도시한 도면이다. 상기 도 2를 설명함에 있어 특히 상기 확산 계수가 16인 경우(SF = 16)를 일 예로 하여 설명하기로 한다.

<27> 상기 도 2를 참조하면, 각 OVSF 코드들을 코드 트리(code tree)의 위치에 따라 $C(i, j)$ 로 도시되어 있다. 상기 $C(i, j)$ 에서 상기 변수 i 는 상기 확산 계수 값을 나타내며, 상기 변수 j 는 상기 OVSF 코드 트리에서 맨 좌측으로부터 존재하는 순서를 나타낸 것이다. 일 예로 상기 $C(16, 0)$ 은 상기 확산 계수가 16이며, 상기 확산 계수가 16인 행에 있어 좌측으로부터 첫 번째 위치에 존재하는 OVSF 코드를 지칭한다. 상기 도 2는 상기 확산 계수가 16일 경우 상기 OVSF 코드 트리에서 1번째부터 16번째까지, 즉 $C(16, 1)$ 에서 $C(16, 15)$ 까지 15개의 OVSF 코드를 HSDPA 방식을 지원하는 통신시스템에 할당하는 경우를 도시하고 있다. 상기 15개의 OVSF 코드들은 다수의 UE들에게 다중화 될 수 있는데, 하기 <표 1>은 OVSF 코드가 다중화되는 예를 보이고 있다.

<28> 【표 1】

	A	B	C
t0	C(16,0) ~ C(16,5)	C(16,6) ~ C(16,10)	C(16,11) ~ C(16,14)
t1	C(16,0) ~ C(16,3)	C(16,4) ~ C(16,14)	-
t2	C(16,0) ~ C(16,3)	C(16,4) ~ C(16,5)	C(16,6) ~ C(16,14)

<29> 상기 <표 1>에서, 상기 A, B, C는 상기 HSDPA 방식을 지원하는 통신시스템을 사용하고 있는 임의의 UE들을 나타낸다. 상기 <표 1>에 나타낸 바와 같이, 임의의 시점 t0, t1, t2에서 상기 사용자 A, B, C는 상기 HSDPA 방식을 지원하는 통신시스템에 할당된 OVSF 코드들을 이용해서 코드 다중화된다. 각 UE들에게 할당할 OVSF 코드의 개수와 OVSF 코드 트리 상의 위치는 상기 Node B가 결정한다. 이는 상기 Node B에 저장되어 있는 UE들 각각의 사용자 데이터(user data) 양과, 상기 Node B와 UE들 각각에 설정되어 있는 채널 상황 등을 고려해서 결정하는 것이다.

<30> 따라서, UE와 Node B가 주고받는 제어 정보들로는, 임의의 UE가 사용할 OVSF 코드의 개수와 코드 트리 상의 위치를 지정하는 상기 코드 정보, 변조 방식을 채널 상황에 적응적으로 결정하기 위해 필요한 채널품질 정보와 변조방식 정보, n-channel SAW HARQ를 지원하기 위해 필요한 채널 번호 정보와 ACK/NACK 정보 등이 있다.

<31> 이하 상기 제어 정보들과 사용자 데이터를 전송하기 위해 사용되는 채널들에 대해서 설명한다.

<32> 통상적으로 HSDPA 방식을 지원하기 위해 통신시스템에서 사용되는 채널들의 종류를 순방향과 역방향으로 구분해서 나열하면 다음과 같다. 먼저 순방향 채널로 순방향 공통 제어정보채널(High Speed-Shared Control Channel, 이하 "HS-SCCH"라 칭함), 관련 순방향 전용채널(Dedicated Physical Channel, 이하 "Associated DPCH"라 칭함), 고속 순방

향 공통채널(High Speed-Physical Downlink Shared Channel, 이하 "HS-PDSCH"라 칭함)이 있다. 역방향 채널로는 역방향 전용 부 물리채널(이하 "HS-DPCCH"라 칭함)이 있다.

<33> 상기 각 채널들의 시간 관계는 도 3에 도시하고 있는 바와 같다. 먼저 UE는 PCPICH(Primary Common Pilot Channel) 등을 이용해서, 자신과 Node B 사이의 채널 품질을 측정하고, 그 결과를 CQI(Channel Quality Indicator)를 이용해서 Node B에게 통보한다. 상기 CQI는 상기 HS-DPCCH를 통해 전송된다. 기타 자세한 사항, 즉 어떤 항목에 대한 측정을 수행하고, 어떤 빈도로 CQI를 전송하며, CQI에 구체적으로 어떤 정보를 담을지에 대해서는 2002년 3월 현재 유관 표준회의에서 논의 중이다. Node B는 상기 CQI를 이용해서 스케줄링을 수행한다. 상기 스케줄링은, 동일한 셀에서 HSDPA 서비스를 제공하고 있는 다수의 UE들 중, 차기 전송지연시간(Transmission Time Interval, 이하 "TTI"라 칭함)에 실제 데이터를 전송 받을 UE를 결정한다. 그리고, 해당 데이터 전송에 사용될 변조 방식과 할당될 코드의 개수 등을 결정하는 행위를 일컫는다. 임의의 UE에 대한 데이터 전송이 결정되면, Node B는 해당 데이터를 수신하는데 있어 필요한 제어 정보들을 HS-SCCH를 통해 전송한다. 이 때, UE는 UE ID를 이용하여 수신해야 할 HS-SCCH를 식별할 수 있다. 또한, UE는 복잡도를 고려하여 최대 4개의 HS-SCCH만을 수신할 필요가 있다. 반면 셀은 4개 이상의 HS-SCCH들을 운영하여 패킷 데이터의 스케줄링을 용이하게 할 수 있다. 임의의 한 UE에게 할당된 HS-SCCH들의 집합을 "serving HS-SCCH set"이라고 한다. 상기 serving HS-SCCH set은 UE 별로 개별적으로 지정될 수 있다. 기타 자세한 사항은 후술한다.

<34> 한편, 상기 HS-SCCH에 포함되는 제어 정보들은 HS-PDSCH에 사용될 OVSF 코드들에 대한 정보(이하 "코드 정보"라 칭함) 7 비트, HS-PDSCH에 적용될 변조 방식 1 비트,

HS-PDSCH를 통해 전송되는 데이터의 크기 6 비트, 그리고 HARQ 관련 정보들이 있다. 상기 HARQ 관련 정보들의 종류는 다음과 같다. HS-PDSCH를 통해 전송될 데이터가 새로운 데이터인지 아닌지를 나타내는 새로운 데이터 식별자(new data indicator)가 1 비트, HS-PDSCH를 통해 전송될 데이터의 리던던시 버전(redundancy version, 이하 "RV"라 칭함)이 3 비트, HS-PDSCH를 통해 전송될 데이터의 n-channel SAW HARQ 상에서의 채널 번호가 3 비트로서, 총 7 비트의 HARQ 정보를 구성한다.

<35> 도 4에 전술한 HS-SCCH의 통상적인 구조를 도시하고 있는 도면이다. 상기 도 4에서 보는 바와 같이 HS-SCCH는 확산계수 128인 OVSF 코드를 사용해서 전송되며, Part-1, Part-2, CRC라는 3개의 부분으로 나뉜다. 상기 Part-1 정보는 HS-SCCH 프레임을 구성하는 슬롯들 중 첫 번째 슬롯을 통해 40 비트로 전송되며, 상기 Part-2 정보와 CRC는 상기 HS-SCCH 프레임을 구성하는 슬롯들 중 두 번째와 세 번째 슬롯을 통해 80 비트로 전송된다. 이와 같이 상기 Part-1 정보와 상기 Part-2 정보를 따로 채널 부호화함으로써 단말기는 상기 Part-1 정보를 전송하는 첫 번째 슬롯만을 수신하고도 4개의 HS-SCCH들 중 어떤 HS-SCCH가 HS-PDSCH 수신을 위한 제어정보를 전송하는지를 식별해 낼 수 있다.

<36> 상기 Part-1에는 해당 UE가 사용할 OVSF 코드의 코드 트리 상에서의 위치와 코드의 개수를 나타내는 코드 정보와 변조 방식이 포함된다.

<37> 도 5에서는 Part-1 정보의 채널 부호화 및 Part-1 수신 후 UE 식별을 위한 UE ID에 따른 스크램블링 장치를 도시하고 있다.

<38> 상기 도 5를 참조하면, Part-1 정보는 부호율이 1/2인 길쌈부호에 의해 부호화된 후 한 슬롯에 해당하는 40비트로 레이트 매칭이 이루어진다. 한편, 10비트 UE ID는 Rel'99 규격에서 TFCI 부호화를 위해 사용되는 (32,10) 블록코드에 의해 32비

트로 부호화된 후, 반복에 의해 40비트로 확장되어 첫 번째 슬롯의 40 비트와 XOR함으로써 UE ID에 따른 스크램블링이 이루어진다.

- <39> Part-2에는 HS-PDSCH를 통해 전송되는 데이터의 크기를 의미하는 전송 블록 (Transport Block, 이하 "TB"라 칭함) 크기 정보와, n-channel SAW HARQ의 채널 번호와, 해당 데이터가 새로운 데이터인지 재 전송되는 데이터인지를 알려주는 새로운 데이터 식별자(New data indicator)와, 해당 데이터가 IR 상에서 몇 번째 버전(version)인지를 알려주는 리던던시 버전(Redundancy Version)이 포함된다.
- <40> 마지막으로, CRC에는 상기 Part-1 정보들과 UE 식별자에 대한 CRC 연산 결과가 들어간다. 상기 UE 식별자는 10 비트가 사용될 것으로 예상된다. 즉, 실제로 전송되지는 않지만, 전송측에서 CRC를 계산함에 있어서 상기 UE 식별자를 함께 계산하고, 수신측에서도 CRC를 계산할 때 상기 UE 식별자를 함께 계산하는 용도로 사용된다. 이렇게 함으로써, UE는 임의의 HS-SCCH에 들어 있는 정보가 자신의 정보인지 아닌지를 판단할 수 있다. 예를 들어 임의의 UE a에게 HS-SCCH를 이용해서 제어 정보를 전송하는 경우, Node B는 Part-1, Part-2와 UE a의 식별자를 이용해서 CRC를 산출한다. 상기 UE a는 자신의 UE 식별자와 Part-1, Part-2를 함께 이용하여 계산했을 때, CRC에 대해서 오류가 발생하지 않으면, HS-SCCH가 자신에 대한 제어 정보를 전송한다고 판단한다.
- <41> 상기 HS-SCCH를 수신하기 위한 UE 동작은 다음과 같다. UE는 저장된 UE ID를 이용하여 스크램블링 수열을 발생시켜 4개의 HS-SCCH들의 첫 번째 슬롯에 대해 디스크램블링을 수행한 후 길쌈 부호에 대한 비터비 디코딩(Viterbi decoding)을 수



행하면서 자신에게 할당된 HS-SCCH를 식별하여 HS-PDSCH 수신을 위해 필요한 제어정보를 수신한다. 상기 HS-SCCH의 제어정보 수신 후, UE는 Part-1, Part-2 정보와 자신의 UE ID를 이용하여 CRC를 계산하여 오류 발생 여부를 판단한다. 만약, 오류가 발생하지 않으면 자신에 대한 제어정보가 오류 없이 수신되었다고 판단하여 HS-PDSCH 정보의 복호화를 계속 수행한다. 하지만, CRC에서 오류가 발생하면 HS-PDSCH 정보에 대한 복호화를 중단한다.

<42> UE는 상기 HS-SCCH를 통해 수신한 상기 정보들을 바탕으로 HS-PDSCH를 통해 전송되는 데이터를 수신해서 복조 등 필요한 조치를 취한다. 이 때 코드 정보를 통해서, 어떤 OVSF 코드를 통해 전송되는 HS-PDSCH를 수신할 지를 결정하고, 변조 정보를 통해서 어떻게 복조할 지를 결정한다. 상기 과정을 완료한 후 CRC 연산을 통해 해당 데이터의 오류 발생 여부를 판단한 뒤, 이에 대한 ACK/NACK 정보를 송신한다. 즉, 오류가 발생하지 않았다면 ACK을, 발생하였다면 NACK을 전송한다.

<43> UE는 패킷 데이터에 대한 ACK/NACK 정보 및 하향링크 채널상태에 관한 CQI 정보를 HS-DPCCH를 통해 전송한다. 상기 HS-DPCCH의 구조는 도 6에서 도시하고 있다. 상기 도 6에서 보여지고 있는 바와 같이 HS-DPCCH의 확산율은 $SF = 256$ 이고, HS-DPCCH 부 프레임은 3 슬롯으로 이루어져 있다. 상기 HS-DPCCH 부 프레임의 첫 번째 슬롯으로는 ACK/NACK 정보가 전송되며, 두 번째와 세 번째 슬롯으로는 CQI 정보가 전송된다. 이때, 1 비트 ACK/NACK 정보는 10번 반복되어 10 비트로 전송되면, 5 비트 CQI 정보는 (20,5) 채널 부호화되어 20비트로 전송된다.

<44> 전송한 바와 같이 종래 HSDPA 방식을 지원하는 UE는 소프트 핸드오버 영역에

위치할 때, HS-pilot의 전송여부를 HS-PDSCH 패킷 데이터 유무에 따라 결정하는 상향 전력제어 방법을 사용한다. 즉, 종래 HSDPA 방식을 지원하는 UE가 소프트 핸드오버 영역에 있을 때, 주변 Node B들은 UE에게 하향링크로 HS-PDSCH를 송신한다. 한편, 상기 UE로부터 HS-DPCCH를 수신하는 Node B가 HS-DPCCH를 위한 채널보상 및 전력제어를 효율적으로 수행하도록 하기 위하여 도 7에서 도시하고 있는 바와 같이 HS-DPCCH에 파일럿(HS-pilot)을 삽입할 수 있다. 따라서, 상기 Node B는 상기 HS-pilot을 이용하여 기존의 상향링크 DPCCH와는 독립적으로 상기 HS-DPCCH에 대한 채널추정과 채널보상 및 전력제어를 수행할 수 있다.

<45> 하지만, 상기 HS-pilot을 이용한 채널보상 및 전력제어 방법은 UE가 소프트 핸드오버 영역에 위치할 때 HS-PDSCH를 통해 전송되는 패킷 데이터가 없는 경우에도 항상 HS-Pilot을 전송하게 되어, non-serving 셀에 대한 상향링크 간섭이 연속적으로 발생한다는 문제점이 있다.

<46> 이를 해결하기 위해서 HS-SCCH를 UE가 검출하고 나서 해당하는 ACK/NACK 정보를 송신할 때까지의 구간에서만 HS-Pilot을 전송하고 이를 이용하여 HS-DPCCH에 대한 전력제어를 수행할 수 있다. 이와 같이 하면 HS-Pilot의 전송에 의한 간섭량을 줄일 수 있다는 장점이 있으나, HS-Pilot의 전송 여부에 따라 CQI 부호화 방법이 (20,5)와 (15,5)로 바뀌어야 한다.

<47> 상기와 같이 CQI 정보의 부호율을 변화시키는 방법은 UE에서의 HS-SCCH 검출에 따라 이루어져야 한다. 즉, UE가 Node B로부터 전송된 HS-SCCH를 검출하게 되면 CQI 정보를 (15,5)의 부호율로서 부호화하여 전송하며, 상기 HS-SCCH를 검출하지 못하면 상기 CQI 정보를 (20,5)의 부호율로 부호화하여 전송한다.

<48> 그러나 기지국과 단말기 사이에 HS-SCCH의 송수신 오류가 발생할 가능성이 있다.

이 경우 상기 UE는 상기 HS-SCCH의 검출에 실패하게 되어 CQI 정보를 (20,5)의 부호율로 부호화하여 전송하게 된다. 이에 대응하여 Node B는 해당 UE에게 이미 HS-PDSCH 패킷 데이터를 전송한 상태이므로 HS-DPCCH의 CQI 정보가 (15,5)로 부호화되었다고 예측하게 된다. 따라서, 상기 UE와 상기 Node B간의 CQI 정보에 대한 부호화 및 복호화의 부호율이 어긋나게 됨으로써 상기 Node B는 정확한 CQI 정보를 획득할 수 없는 문제점이 발생할 수 있다. 즉, 상기 Node B로부터 UE로 HS-SCCH가 정상적으로 전달되지 못하는 경우 상기 UE로부터 상기 Node B로의 CQI 정보가 정확하게 전달되지 못하는 문제점을 가진다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<49> 따라서, 전술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 단말기에서의 HS-SCCH 검출 오류가 발생하는 경우에도 채널품질식별자 정보 전송의 신뢰도를 강인하게 하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<50> 본 발명의 다른 목적을 순방향 고속패킷접속방식을 지원하는 이동통신시스템에서 채널품질식별자 획득 시 높은 신뢰도를 보장하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<51> 본 발명의 또 다른 목적은 순방향 고속패킷접속방식을 지원함에 있어 단말기가 소프트 핸드오버 영역에 위치하여 HS-SCCH의 검출 여부에 의해 HS-Pilot의 전송여부를 결정하고 이에 따라 CQI 정보의 채널부호화 방법을 바꾸는 경우에 있어서, 단말기에서 HS-SCCH 검출 오류가 발생할 때 기지국의 CQI 정보 획득 신뢰도를 높이는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<52> 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 제1견지에 있어, 본 발명은 부호분할다중 접속 통신시스템의 소프트 핸드오버 영역에 위치하는 이동 단말에서 순방향 채널의 품질을 기지국으로 알리기 위한 채널품질식별 정보비트들을 역방향 전용 부 물리채널의 부프레임을 구성하는 채널품질식별자 영역과 고속 파일럿 영역을 통해 전송하는 방법에 있어서, 상기 채널품질식별 정보비트들을 고속 순방향 패킷 서비스를 지원하지 않을 시에 사용하는 길이 20의 코드로서 부호화하여 길이 20의 부호화 비트들로 이루어진 코드워드를 출력하는 과정과, 상기 길이 20의 부호화 비트들 중 고속 순방향 패킷 서비스를 지원할 시에 사용하는 길이 15의 코드와 동일한 코드에 의해 부호화가 이루어진 길이 15의 부호화 비트들을 상기 채널품질식별자 영역에 위치하도록 재배열하고, 나머지 부호화 비트들을 상기 고속 파일럿 영역에 위치하도록 재배열하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

<53> 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 제2견지에 있어, 본 발명은 부호분할다중 접속 통신시스템의 소프트 핸드오버 영역에 위치하는 이동 단말에서 순방향 채널의 품질을 기지국으로 알리기 위한 채널품질식별 정보비트들을 역방향 전용 부 물리채널의 부프레임을 구성하는 채널품질식별자 영역과 고속 파일럿 영역을 통해 전송하는 장치에 있어서, 상기 채널품질식별 정보비트들을 고속 순방향 패킷 서비스를 지원하지 않을 시에 사용하는 길이 20의 코드로서 부호화하여 길이 20의 부호화 비트들로 이루어진 코드워드를 출력하는 부호기와, 상기 길이 20의 부호화 비트들 중 고속 순방향 패킷 서비스를 지원할 시에 사용하는 길이 15의 코드와 동일한 코드에 의해 부호화가 이루어진 길이 15의 부호화 비트들을 상기 채널품질식별자 영역에 위치하도록 재배열하고, 나머지 부호화

비트들을 상기 고속 파일럿 영역에 위치하도록 재배열하는 재배열기를 포함함을 특징으로 한다.

<54> 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 제3견지에 있어, 본 발명은 소프트 핸드오버 영역에 위치하는 이동 단말로부터 순방향 채널의 품질을 알리기 위한 채널품질식별 정보비트들이 재배열되어 역방향 전용 부 물리채널의 부 프레임을 구성하는 채널품질식별자 영역과 고속 파일럿 영역을 통해 전송되면 부호분할다중접속 통신시스템의 기지국에서 상기 채널품질식별 정보비트들을 수신하는 방법에 있어서, 상기 채널품질식별자 영역과 상기 고속 파일럿 영역을 통해 전송되는 채널품질식별자 정보비트들을 상기 이동단말에 의해 이루어진 재배열의 역 순서에 의해 재배열하여 20 비트의 부호화 비트들로 이루어진 코드워드를 출력하는 과정과, 상기 20비트의 부호화 비트들을 상기 이동단말에서 고속 순방향 패킷 서비스를 지원하지 않을 시에 사용하는 길이 20의 코드로서 복호화하여 상기 채널품질식별 정보비트들을 출력하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

<55> 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 제4견지에 있어, 본 발명은 소프트 핸드오버 영역에 위치하는 이동 단말로부터 순방향 채널의 품질을 알리기 위한 채널품질식별 정보비트들이 재배열되어 역방향 전용 부 물리채널의 부 프레임을 구성하는 채널품질식별자 영역과 고속 파일럿 영역을 통해 전송되면 부호분할다중접속 통신시스템의 기지국에서 상기 채널품질식별 정보비트들을 수신하는 장치에 있어

서, 상기 채널품질식별자 영역과 상기 고속 파일럿 영역을 통해 전송되는 채널품질식별자 정보비트들을 상기 이동단말에 의해 이루어진 재배열의 역 순서에 의해 재배열하여 20 비트의 부호화 비트들로 이루어진 코드워드를 출력하는 재배열기와, 상기 20비트의 부호화 비트들을 상기 이동단말에서 고속 순방향 패킷 서비스를 지원하지 않을 시에 사용하는 길이 20의 코드로서 복호화하여 상기 채널품질식별 정보비트들을 출력하는 복호화기를 포함함을 특징으로 한다.

<56> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 제5견지에 있어, 본 발명은 부호분할다중접속 통신시스템의 소프트 핸드오버 영역에 위치하는 이동 단말에서 순방향 채널의 품질을 기지국으로 알리기 위한 채널품질식별 정보비트들을 역방향 전용 부 물리채널의 부 프레임을 구성하는 채널품질식별자 영역과 고속 파일럿 영역을 통해 전송하는 방법에 있어서, 고속 순방향 패킷 서비스를 지원하지 않을 시에 사용하는 길이 20의 기저벡터 열에서 열여섯 번째와 열일곱 번째 각각의 기저벡터들을 첫 번째와 두 번째 기저벡터들로 위치시키고, 나머지 위치들의 기저벡터들을 쉬프트시킴으로서 만들어지는 기저벡터 열로서 상기 채널품질식별 정보비트들을 부호화하여 길이 20의 부호화 비트들로 이루어진 코드워드를 출력하는 과정과, 상기 길이 20의 부호화 비트들을 상기 부 프레임을 구성하는 상기 채널품질식별자 영역과 상기 고속 파일럿 영역에 순차적으로 배치시키는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

<57> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 제6견지에 있어, 본 발명은 부호분할다중접속 통신시스템의 소프트 핸드오버 영역에 위치하는 이동 단말에서 순방향 채널의 품질을 기지국으로 알리기 위한 채널품질식별 정보비트들을 역방향 전용 부 물리채

널의 부 프레임을 구성하는 채널품질식별자 영역과 고속 파일럿 영역을 통해 전송하는 장치에 있어서, 고속 순방향 패킷 서비스를 지원하지 않을 시에 사용하는 길이 20의 기저벡터 열에서 열여섯 번째와 열일곱 번째 각각의 기저벡터들이 상기 기저벡터 열의 첫 번째와 두 번째에 위치하고, 나머지 위치들의 기저벡터들을 쉬프트시킴으로서 만들어지는 기저벡터 열로서 상기 채널품질식별 정보비트들을 부호화하여 길이 20의 부호화 비트들로 이루어진 코드워드를 출력하는 부호기와, 상기 고속 순방향 패킷 서비스의 제공 여부를 검출하는 HS-SCCH 검출기와, 상기 HS-SCCH 검출기를 통해 상기 고속 순방향 패킷 서비스의 제공이 검출될 시 상기 새로운 기저벡터 열에 의해 부호화된 20 비트의 부호화 비트들 중 세 번째 내지 열여덟 번째에 위치하는 15비트의 부호화 비트들을 추출하고, 상기 고속 순방향 패킷 서비스의 제공이 검출되지 않을 시 상기 새로운 기저벡터 열에 의해 부호화된 20 비트의 부호화 비트들을 모두 추출하도록 제어하는 채널 부호화 제어기와, 상기 새로운 기저벡터 열로서 부호화된 20 비트의 부호화 비트들을 입력하여 상기 채널 부호화 제어기의 제어에 의해 상기 20 비트의 부호화 비트들을 스위칭 하는 스위치를 포함함을 특징으로 한다.

<58> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 제7견지에 있어, 본 발명은 소프트 핸드오버 영역에 위치하는 이동 단말로부터 순방향 채널의 품질을 알리기 위한 채널품질식별 정보비트들이 재배열되어 역방향 전용 부 물리채널의 부 프레임을 구성하는 채널품질식별자 영역과 고속 파일럿 영역을 통해 전송되면 부호분할다중접속 통신시스템의 기지국에서 상기 채널품질식별 정보비트들을 수신하는 방법에 있어서, 상

기 부 프레임의 상기 채널품질식별자 영역과 상기 고속 파일럿 영역으로부터 부호화 비트들을 추출하는 과정과, 고속 순방향 패킷 서비스를 지원하지 않을 시에 사용하는 길이 20의 기저벡터 열에서 열여섯 번째와 열일곱 번째 각각의 기저벡터들이 상기 기저벡터 열의 첫 번째와 두 번째에 위치하고, 나머지 위치들의 기저벡터들을 쉬프트시킴으로서 만들어지는 기저벡터 열로서 상기 추출한 부호화 비트들을 복호화하여 상기 채널품질식별 정보비트들을 출력하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

<59> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 제8견지에 있어, 본 발명은 소프트 핸드오버 영역에 위치하는 이동 단말로부터 순방향 채널의 품질을 알리기 위한 채널품질식별 정보비트들이 재배열되어 역방향 전용 부 물리채널의 부 프레임을 구성하는 채널품질식별자 영역과 고속 파일럿 영역을 통해 전송되면 부호분할다중접속 통신시스템의 기지국에서 상기 채널품질식별 정보비트들을 수신하는 장치에 있어서, 상기 부 프레임의 상기 채널품질식별자 영역과 상기 고속 파일럿 영역으로부터 부호화 비트들을 추출하는 역다중화기와, 고속 순방향 패킷 서비스를 지원하지 않을 시에 사용하는 길이 20의 기저벡터 열에서 열여섯 번째와 열일곱 번째 각각의 기저벡터들이 상기 기저벡터 열의 첫 번째와 두 번째에 위치하고, 나머지 위치들의 기저벡터들을 쉬프트시킴으로서 만들어지는 기저벡터 열로서 상기 추출한 부호화 비트들을 복호화하여 상기 채널품질식별 정보비트들을 출력하는 복호화기를 포함함을 특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<60> 이하 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<61> 후술될 본 발명의 실시 예에서는 UE가 소프트 핸드오버 영역에 위치하여 HS-SCCH 검출 여부에 따라 HS-Pilot을 전송하고, 이에 따라 CQI 정보의 채널 부호화 방법이 바뀔 때, 종래 상기 UE에서의 HS-SCCH 검출 오류에 의해 발생할 수 있는 문제점을 극복하여 CQI 정보를 전송할 수 있는 기법을 구현하고자 한다.

<62> 1. 제1실시 예

<63> 후술될 본 발명의 일 실시 예에서는 도 6에서 보이듯이 HS-DPCCH의 부 프레임에 HS-pilot이 삽입되지 않는 경우와 도 7에서 보이듯이 HS-DPCCH의 부 프레임에 HS-pilot 5비트(예를 들어, 2번째 슬롯에는 2비트의 HS-pilot, 3번째 슬롯에는 3비트의 HS-pilot)를 삽입하는 경우 각각에 대하여 CQI 정보전송의 신뢰도를 향상시키는 방법을 제안한다.

<64> 먼저, 도 6을 참조하여 HS-pilot을 삽입하지 않는 경우에 대해서 살펴보면, UE는 5비트의 CQI 정보를 HS-DPCCH로 전송하기 위해 20비트로 부호화한다. 상기 5비트의 CQI 정보를 20비트로 부호화하기 위해서는 길이 20의 직교코드들이 요구된다. 하기 <표 2>에서는 상기 길이 20의 직교코드에 대응하는 길이(i) 20인 5개의 기저벡터의 선형조합들 ($M_{i,0}$, $M_{i,1}$, $M_{i,2}$, $M_{i,3}$, $M_{i,4}$)의 예를 보이고 있다. 즉, 하기 <표 2>에서는 HSDPA를 지원하기 위한 상향 제어채널인 HS-DPCCH에 파일럿이 삽입되지 않는 경우에 있어 CQI 부호화를 위한 기저벡터의 일 예를 보이고 있다.

<65>

【표 2】

i	M _{i,0}	M _{i,1}	M _{i,2}	M _{i,3}	M _{i,4}
0	1	0	0	0	1
1	0	1	0	0	1
2	1	1	0	0	1
3	0	0	1	0	1
4	1	0	1	0	1
5	0	1	1	0	1
6	1	1	1	0	1
7	0	0	0	1	1
8	1	0	0	1	1
9	0	1	0	1	1
10	1	1	0	1	1
11	0	0	1	1	1
12	1	0	1	1	1
13	0	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1
15	0	0	0	0	1
16	0	0	0	0	1
17	0	0	0	0	1
18	0	0	0	0	1
19	0	0	0	0	1

<66> 한편, 상기 <표 2>에서 예시하고 있는 길이 20인 5개의 기저벡터의 선형조합들에 의해 하기 <수학식 1>에서와 같이 최적의 (20,5) 채널 부호화를 적용할 수 있게 된다.

<67> **【수학식 1】**
$$b_i = \sum_{n=0}^4 (a_n M_{i,n}) \bmod 2, \quad i = 0, 1, \dots, 19$$

<68> 여기서, a_n 은 CQI 정보비트이며, b_i 는 CQI 정보비트에 대한 채널 부호화가 이루어진 출력비트이다.

<69> 상기 부호율이 (20,5)인 CQI 채널 부호화를 예를 들어 설명하면 다음과 같다.

<70> 임의의 5비트의 CQI 정보를 $a = [0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0]$ 이라고 할 때, 이를 부호화한 20비트의 출력비트들 중에서 첫 번째 비트 b_0 을 상기 <수학식 1>과 상기 <표 2>를 적용하여 계산하면, 하기 <수학식 2>와 같다.

<71>
$$b_0 = (a_0 M_{0,0} + a_1 M_{0,1} + a_2 M_{0,2} + a_3 M_{0,3} + a_4 M_{0,4}) \bmod 2$$

$$= (0 \cdot 1 + 1 \cdot 0 + 1 \cdot 0 + 0 \cdot 0 + 0 \cdot 1) \bmod 2$$

【수학식 2】 =0

<72> 이와 같은 방법으로 부호율 (20,5)로 부호화된 CQI 코드워드의 나머지 19 비트들(b_1 내지 b_{19})도 계산할 수 있다.

<73> 다음으로, 도 7을 참조하여 HS-pilot을 삽입하는 경우에 대해서 살펴보면, UE는 5 비트의 CQI 정보를 HS-DPCCH로 전송하기 위해 15비트로 부호화한다. 상기 5 비트의 CQI 정보를 15 비트로 부호화하기 위해서는 길이 15의 직교코드들이 요구된다. 하기 <표 3>에서는 상기 길이 15의 직교코드에 대응하는 길이(i) 15인 5개의 기저벡터의 선형조합들 ($M_{i,0}$, $M_{i,1}$, $M_{i,2}$, $M_{i,3}$, $M_{i,4}$)의 예를 보이고 있다. 즉, 하기 <표 3>에서는 HSDPA를 지원하기 위한 상향 제어채널인 HS-DPCCH에 파일럿이 삽입되는 경우에 있어 CQI 부호화를 위한 기저벡터의 일 예를 보이고 있다.

<74> 【표 3】

i	$M_{i,0}$	$M_{i,1}$	$M_{i,2}$	$M_{i,3}$	$M_{i,4}$
0	1	0	0	0	1
1	0	1	0	0	1
2	1	1	0	0	1
3	0	0	1	0	1
4	1	0	1	0	1
5	0	1	1	0	1
6	1	1	1	0	1
7	0	0	0	1	1
8	1	0	0	1	1
9	0	1	0	1	1
10	1	1	0	1	1
11	0	0	1	1	1
12	1	0	1	1	1
13	0	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1

<75> 한편, 상기 <표 3>에서 예시하고 있는 길이 15인 5개의 기저벡터의 선형조합들에 의해 하기 <수학식 3>에서와 같이 최적의 (15,5) 채널 부호화를 적용할 수 있게 된다.

<76> **【수학식 3】**
$$b_i = \sum_{n=0}^4 (a_n M_{i,n}) \bmod 2, \quad i = 0, 1, \dots, 14$$

<77> 여기서, a_n 은 CQI 정보비트이며, b_i 는 CQI 정보비트에 대한 채널 부호화가 이루어진 출력비트이다. 상기 부호율이 (15,5)인 CQI 채널 부호화는 부호율이 (20,5)인 CQI 채널 부호화와 비교해 볼 때 계산식에 사용되는 기저벡터에서 차이가 있다.

<78> UE가 HS-DPCCH로 5 비트의 CQI 정보비트들을 전송하는 경우, HS-SCCH의 검출 여부에 따라 HS-DPCCH에 HS-pilot을 전송할지를 결정한다. 이에 따라 CQI 정보비트들은 HS-pilot이 전송되지 않을 경우 상기 <표 2>에서 도시하고 있는 길이 20인 기저벡터를 이용하여 (20,5) 부호화가 적용된다. 하지만, HS-pilot이 전송되는 경우에는 상기 <표 3>에서 도시하고 있는 길이가 15인 기저벡터를 이용하여 (15,5) 부호화가 적용된다. 상기 <표 2>에서 도시하고 있는 기저벡터와 상기 <표 3>에서 도시하고 있는 기저벡터를 비교하면, 상기 <표 3>의 기저벡터는 상기 <표 2>의 20 비트 길이의 기저벡터들 중 뒤쪽의 5 비트를 제외하고 남은 15 비트임을 알 수 있다. 즉, (20,5) 부호의 20 비트 출력비트들 중 b_0, b_1, \dots, b_{14} 는 (20,5) 부호와 (15,5) 부호 중 어떠한 부호가 적용되더라도 공통적으로 출력되는 출력비트들이다. 따라서, 상기 b_0, b_1, \dots, b_{14} 를 (20,5) 부호 혹은 (15,5) 부호가 쓰이더라도 상관없이 같은 위치에서 전송되도록 하면, UE가 HS-SCCH를 검출하지 못하였다고 하더라도 Node B는 상기 UE로부터 전송된 CQI 정보를 복호할 수 있게 된다. 즉, UE가 HS-SCCH를 검출하지 못하여 (20,5) 부호로서 CQI 정보비트들을 부호화

하여 전송하고, Node B는 상기 UE로부터의 부호화 비트들을 (15,5) 부호에 의해 복호화더라도 원하는 CQI 정보비트들을 수신할 수 있게 된다.

<79> 앞에서 제안한 본 발명의 기법을 적용하기 위해서는 CQI 정보비트들을 (20,5) 부호를 이용하여 부호화하는 구성에 교환 블록(permutation block)을 추가하여, 상기 부호화에 의해 출력되는 코드워드들의 비트 배열을 변환시키도록 한다. 예컨대, 상기 <표 2>의 기저벡터를 이용하여 부호화가 이루어진 부호화 비트들(b_0, b_1, \dots, b_{14})을 상기 도 7에서 보이고 있는 HS-DPCCH의 부 프레임에서 CQI가 전송되는 부분에 대응하여 배열시킨다. 그리고, 나머지 부호화가 이루어진 부호화 비트들($b_{15}, b_{16}, \dots, b_{19}$)을 상기 도 7에서 보이고 있는 HS-DPCCH의 부 프레임에서 5 비트의 HS-Pilot이 전송되는 부분에 대응하여 배열시킨다. 예를 들어, b_{15}, b_{16} 은 두 번째 슬롯의 HS-Pilot 위치에 배열시키고, b_{17}, b_{18}, b_{19} 는 세 번째 슬롯의 HS-Pilot 위치에 배열시킨다. 이로 인해, Node B가 상기 도 7의 HS-DPCCH 부 프레임 구조에 따라 (15,5) CQI 코드워드에 대한 복호화 작업을 수행하더라도 CQI 정보를 얻을 수 있다.

<80> 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 UE의 송신 장치 구조를 도시하고 있는 도면이다. 상기 도 8에서는 UE가 상향링크로 송신하는 DPCCH, DPDCH, HS-DPCCH 등의 채널들 중 본 발명의 실시 예와 직접적으로 관련이 있는 HS-DPCCH에 관한 구성만을 도시하였다. 상기 HS-DPCCH는 I 채널 혹은 Q 채널로 전송될 수 있을 것이다.

<81> 이하, 상기 도 8을 참조하면, 5 비트의 CQI 정보는 (20,5) CQI 채널 부호화부(1004)로 입력된다. 상기 (20,5) CQI 채널 부호화부(1004)는 상기 <표 2>에서 예시하고 있는 기저벡터를 이용하여 상기 CQI 정보를 부호화한다. 따라서, 상기 CQI 채널 부호화부(1004)로부터는 상기 부호화를 통해 20비트의 부호화 비트들로 이루어진 코드워드가

출력된다. 상기 20비트의 부호화 비트들로 이루어진 코드워드는 재배열부(1007)로 전달된다. 상기 재배열부(1007)에서는 앞에서 살펴본 바와 같이 HS-DPCCH의 부 프레임 내에 HS-pilot 영역의 존재 유무와 관계없이 수신측에서 CQI 정보를 복호할 수 있도록 상기 부호화 비트들의 비트 순서를 재배열한다. 예를 들면 상기 부호화 비트들 중 b_0, b_1, \dots, b_{14} 로 부호화된 부호화 비트들은 HS-DPCCH의 부 프레임을 구성하는 CQI 영역에 위치하도록 재배치한다. 그리고, 상기 부호화 비트들 중 b_{15}, b_{16} 으로 부호화된 부호화 비트들은 두 번째 슬롯의 HS-Pilot 영역에 위치하도록 재배치하며, b_{17}, b_{18}, b_{19} 로 부호화된 부호화 비트들은 세 번째 슬롯의 HS-Pilot 영역에 위치하도록 재배치한다. 이를 정리하면, CQI 코드워드의 출력 비트의 순서는 b_0, b_1, \dots, b_{19} 에서 $b_{15}, b_{16}, b_0, b_1, \dots, b_{13}, b_{14}, b_{17}, b_{18}, b_{19}$ 로 바뀌게 된다. 상기 비트의 순서가 재배치된 상기 재배열기(1007)의 출력은 CQI 코드워드 출력기(1003)로 전달한다.

<82> HS-SCCH 검출기(1001)는 Node B로부터의 HS-SCCH가 존재하는 지를 검출하고, 상기 HS-SCCH의 검출 여부를 CQI 채널 부호화 제어기(1002)와 HS-pilot 제어기(1000)로 전달한다. 상기 CQI 채널 부호화 제어기(1002)는 상기 HS-SCCH의 검출 여부에 의해 CQI 코드워드의 출력비트를 결정하여 CQI 코드워드 출력기(1003)를 제어한다. 상기 HS-pilot 제어기(1000)는 상기 HS-SCCH의 검출 여부에 의해 HS-pilot의 삽입 여부를 결정한다. 즉, 상기 HS-SCCH 검출기(1001)에 의해 HS-SCCH가 검출되면 CQI 코드워드 정보의 출력 비트를 15 비트로 제어하고, 이에 따라 HS-pilot 5비트를 삽입한다. 따라서, 이 경우에는 부호율 (15,5)에 의해 부호화가 이루어진 부호화 비트들이 출력된다. 하지만, 상기 HS-SCCH 검출기(1001)에 의해 HS-SCCH가 검출되지 않으면 CQI 코드워드 20비트를 모두

출력하고, HS-pilot은 삽입하지 않는다. 따라서, 이 경우에는 부호율 (20,5)에 의해 부호화가 이루어진 부호화 비트들이 출력된다.

<83> 상기 HS-pilot 제어기(1000)의 지시에 의해 스위치(1006)는 HS-pilot을 다중화기(1008)로 전달하거나 혹은 전달하지 않는다. 1비트 ACK/NACK 정보는 반복기(1005)에 의해 10회 반복이 이 이루어지고, 상기 반복에 의한 10비트가 상기 다중화기(1008)로 전달된다. 상기 다중화기(1008)는 ACK/NACK 정보, CQI 코드워드, HS-pilot을 다중화하여 상기 도 6 또는 상기 도 7에서 보이고 있는 구조의 HS-DPCCH 부 프레임을 출력한다. 상기 부 프레임은 제1곱셈기(1010)에 의해 채널이득이 곱하여지고, 제2곱셈기(1012)에서 OVSF 코드에 의해 확산된다. 그리고, 상기 확산된 신호는 제3곱셈기(1014)에 의해 스크램블링된 후 변조부(1016)에서 통과대역 신호로 변조되고, 상기 변조된 신호는 RF부(1018)를 거쳐 안테나(1020)를 통해 송신된다.

<84> 도 9은 상기 도 8에서 보이고 있는 UE의 송신장치에 대응되는 기지국의 수신장치의 구조를 도시하고 있는 도면이다.

<85> 상기 도 9를 참조하면, 안테나(1120)에서 수신된 신호는 송신기에서와는 역순으로 RF부(1118), 복조부(1116), 디스크램블러(1114), 역확산(1112)을 거친 후 채널 보상부(1110)에서 채널왜곡이 보상된다. 상기 채널보상을 위한 채널 추정치는 기존의 상향링크 DPCCH의 파일럿 비트를 이용하거나 HS-pilot이 송신되는 경우에는 HS-pilot을 이용하여 얻을 수 있다. 상기 채널 보상부(1110), 역다중화기(1108)의 동작은 HS-pilot의 존재여부에 따라 다르기 때문에 HS-pilot 제어기(1100)에 의해 그 동작이 제어된다. 한편, 상기 HS-pilot 제어기(1100)는 기지국 스케줄러(1101)에 의해 제어된다. 상기 스케줄러(1101)는 해당 UE로 이전에 전송한 HS-SCCH의 유무를 판단하여 수신 신호에 대한 CQI 코

드워드와 HS-pilot의 정보를 CQI 채널 복호 제어기(1102)와 HS-pilot 제어기(1100)에 각각 제공한다. 즉, 해당 UE로 이전에 전송한 HS-SCCH가 있으면 수신신호가 CQI 코드워드 15 비트와 HS-pilot 5비트로 이루어져 있다고 가정하고, 그렇지 않을 경우에는 CQI 코드워드 20 비트만으로 이루어져 있다고 가정한다. 상기 채널 보상부(1110)의 출력은 역다중화기(1108)에 의해 ACK/NACK과 CQI 코드워드로 분리된 후 각각 ACK/NACK 복호기(1106)와 CQI 채널 복호기(1104)에 의해 복호화되어 최종적인 1비트 ACK/NACK 정보 및 5비트 CQI정보가 출력된다. 이때 상기 역다중화기(1108)에서 출력되는 CQI 코드워드는 단말기 송신부에서 재배열되었으므로 역 재배열기(1107)에 의해 재배열 작업이 수행되어야 한다. CQI 채널복호기(1104)는 CQI 채널 복호 제어기(1102)에 의해 그 동작이 제어되는데, HS-pilot이 송신되지 않은 경우에는 (20,5) 부호에 대한 복호화를 수행하며, HS-pilot이 송신되는 경우에는 (15,5) 부호에 대한 복호화를 수행하게 된다.

<86> 도 10은 본 발명의 실시 예에 따라 UE에서 CQI 정보비트들을 전송하기 위한 제어 흐름을 보이고 있는 도면이다.

<87> 상기 도 10을 참조하면, 1200단계에서 UE는 HS-SCCH의 검출여부와 관계없이 5 비트의 CQI 정보비트들에 대해 부호율 (20,5)인 부호를 사용한 CQI 부호화를 수행하여 20비트의 부호화 비트들로 이루어진 CQI 코드워드를 출력한다. 1201단계에서 상기 UE는 상기 20비트의 길이를 갖는 CQI 코드워드에 대한 비트 재배열을 수행한다. 예를 들면 상기 부호화 비트들 중 b_0, b_1, \dots, b_{14} 로 부호화된 부호화 비트들은 HS-DPCCH의 부 프레임을 구성하는 CQI 영역에 위치하도록 재배치한다. 그리고,

상기 부호화 비트들 중 b_{15} , b_{16} 으로 부호화된 부호화 비트들은 두 번째 슬롯의 HS-Pilot 영역에 위치하도록 재배치하며, b_{17} , b_{18} , b_{19} 로 부호화된 부호화 비트들은 세 번째 슬롯의 HS-Pilot 영역에 위치하도록 재배치한다.

<88> 그리고 1202단계에서 상기 UE는 Node B로부터 자신에게로 전달되는 HS-SCCH의 검출 여부를 판단한다. 상기 HS-SCCH가 검출되지 않으면 1204단계로 진행하고, 상기 HS-SCCH가 검출되면 1206단계로 진행한다. 상기 1204단계로 진행하면 상기 UE는 (20,5) CQI 부호에 의한 출력되는 20비트를 모두 전송하게 된다. 상기 예에서는 20비트의 코드워드를 b_{15} , b_{16} , b_0 , b_1 , ..., b_{13} , b_{14} , b_{17} , b_{18} , b_{19} 의 순서로 출력하게 된다. 상기 비트 재배열이 이루어지면 상기 UE는 1208단계로 진행하여 부호화된 10비트의 ACK/NACK 정보와 상기 재배열이 이루어진 20비트의 부호화 비트들을 다중화하여 전송하게 된다.

<89> 하지만, 상기 1202단계에서 상기 1206단계로 진행하면 상기 UE는 상기 재배열된 20비트의 CQI 코드워드 중에서 (15,5) CQI 부호의 출력에 해당하는 15비트, 즉 b_0 , b_1 , ..., b_{14} 로 부호화가 이루어진 부호화 비트들만을 출력한다. 이는 상기 예에서 보면 재배열된 20비트의 CQI 코드워드 b_{15} , b_{16} , b_0 , b_1 , ..., b_{13} , b_{14} , b_{17} , b_{18} , b_{19} 로 부호화가 이루어진 부호화 비트들 중 최초 2 비트(b_{15} , b_{16} 으로 부호화된 부호화 비트들)와 마지막 3비트(b_{17} , b_{18} , b_{19} 으로 부호화된 부호화 비트들)를 제거한 나머지 부분에 해당한다. 1210단계에서 상기 UE는 부호화된 10비트의 ACK/NACK 정보와 HS-pilot 2비트, 그리고 상기 1206단계에 의해 출력되는 15비트의 CQI 코드워드, 3비트의 HS-pilot의 순서로 다중화하여 전송한다.

<90> 도 11은 본 발명의 실시 예에 따라 Node B에서 CQI 정보를 수신하는 제어 흐름을 보이고 있는 도면이다.

<91> 상기 도 11을 참조하면, 1300단계에서 Node B는 역다중화기를 거쳐 출력되는 신호들 중 부호화된 ACK/NACK 정보를 제외한 나머지 출력 신호에 대해 재배열을 수행한다. 이때, 이루어지는 재배열은 UE에서 CQI 정보를 전송하기 위해 수행한 재배열의 반대 순서에 의해 수행된다. 본 발명에서 제안하는 단말기 송신부의 재배열과 기지국 수신부의 역 재배열의 역할을 통해서, UE의 HS-SCCH 검출 오류로 인해 Node B에서 발생할 수 있는 CQI 정보획득 실패를 방지할 수 있게된다. 즉, 만약 Node B가 하향링크로 HS-SCCH를 전송하였다면 상기 Node B는 해당 UE로부터 (15,5)로 부호화된 CQI 코드워드를 수신할 것을 기대하게 된다. 하지만 UE에서 HS-SCCH 검출 오류가 발생하여 (20,5)로 부호화된 CQI 코드워드를 전송하게 된다면 Node B와 UE 상호간에 CQI 코드워드에 대한 부호율이 맞지 않게 되어 Node B는 CQI 정보를 획득할 수 없게 된다. 하지만 <표 2>와 <표 3>에서 확인할 수 있듯이 (20,5)와 (15,5) 두 가지 방식의 CQI 부호는 최초 15비트까지 기저벡터가 같다는 특징을 활용할 수 있다. 즉 UE에서 전송되는 20비트의 CQI 코드워드 배치를 Node B 수신기 입장에서 최초 15비트까지는 (15,5)로 부호화된 값과 같도록 만들게 되면 Node B에서 CQI 코드워드를 (15,5)로 복호하더라도 오류 없이 CQI 정보를 획득해 낼 수 있게 된다.

<92> 상기 도 11의 1301단계에서 상기 NodeB는 스케줄러에 의해 해당 UE로 HS-SCCH를 전송했는지의 여부를 판단한다. 상기 HS-SCCH가 전송되지 않았으면, 1302단계에서 20비트의 재배열된 CQI 코드워드 출력을 추출해낸다. 1304단계에서 상기 Node B는 상기 1302단계에서의 출력 값으로부터 (20,5) CQI 부호에 대한 복호화를 수행한다. 하지만, 상기 1301단계에서 HS-SCCH가 전송되었다고 판단되면, 상기 Node B는 (15,5)로 CQI 복호화를 수행하기 위해 1306단계에서 상기 재배열된 CQI 코드워드를 구성하는 부호화 비트들 중

최초 15비트를 출력해낸다. 그리고 1308단계에서 상기 Node B는 (15,5) CQI 부호에 대한 복호화를 수행한다. 상기와 같은 절차를 통해서 본 발명은 UE의 HS-SCCH 검출오류로 인한 Node B에서의 CQI 정보 획득 실패를 방지할 수 있게 된다.

<93> 2. 제2실시 예

<94> 본 발명이 제한하는 CQI 코드워드들의 비트 배열을 변환시키기 위한 제2실시 예를 생각할 수 있다. 전술한 제1실시 예에서 추가하였던 교환 블록(permutation block)을 사용하지 않고 CQI 부호화를 위해 사용하는 기저벡터를 바꾸어 줌으로써 교환 블록을 사용한 제1실시 예와 동일한 효과를 얻을 수 있다. 즉, 하기 <표 4>에서와 같이 (20,5) CQI 부호화를 위한 기저벡터를 구성함으로써 제1실시 예에서와 같이 비트 배열이 재배열된 CQI 코드워드들을 만들어낼 수 있다.

<95>

【표 4】

i	$M_{i,0}$	$M_{i,1}$	$M_{i,2}$	$M_{i,3}$	$M_{i,4}$
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	1
2	1	0	0	0	1
3	0	1	0	0	1
4	1	1	0	0	1
5	0	0	1	0	1
6	1	0	1	0	1
7	0	1	1	0	1
8	1	1	1	0	1
9	0	0	0	1	1
10	1	0	0	1	1
11	0	1	0	1	1
12	1	1	0	1	1
13	0	0	1	1	1
14	1	0	1	1	1
15	0	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1
17	0	0	0	0	1
18	0	0	0	0	1
19	0	0	0	0	1

<96> 상기 <표 4>의 기저벡터는 상기 <표 2>의 기저벡터를 재구성한 것이다. 즉, 상기 <표 2>의 $i=15,16$ 에 대응한 기저벡터들 각각을 상기 <표 4>의 $i=0,1$ 에 대응한 기저벡터들로 재구성하고, 상기 <표 2>의 $i=0,\dots,14$ 에 대응한 기저벡터들 각각을 상기 <표 4>의 $i=2,\dots,16$ 에 대응한 기저벡터들로 재구성하였다. 그리고, 상기 <표 2>의 $i=17,18,19$ 에 대응한 기저벡터들 각각을 상기 <표 4>의 동일한 위치로 재구성하였다.

<97> 도 12는 상기 본 발명의 제2실시 예에 따른 UE의 송신 장치 구조를 도시하고 있는 도면이다. 상기 도 12에서는 UE가 상향링크로 송신하는 DPCCH, DPDCH, HS-DPCCH 등의 채널들 중 본 발명의 실시 예와 직접적으로 관련이 있는 HS-DPCCH에 관한 구성만을 도시하였다. 상기 HS-DPCCH는 I 채널 혹은 Q 채널로 전송될 수 있을 것이다.

<98> 이하, 상기 도 12를 참조하면, 5 비트의 CQI 정보는 (20,5) CQI 채널 부호화부(1004)로 입력된다. 상기 (20,5) CQI 채널 부호화부(1004)는 상기 <표 4>에서 예시하고 있는 기저벡터를 이용하여 상기 CQI 정보를 부호화한다. 따라서, 상기 CQI 채널 부호화부(1004)로부터는 상기 부호화를 통해 20비트의 부호화 비트들로 이루어진 코드워드가 출력된다. 상기 코드워드들은 앞에서 살펴본 바와 같이 HS-DPCCH의 부 프레임 내에 HS-pilot 영역의 존재 유무와 관계없이 수신측에서 CQI 정보를 복호할 수 있도록 코드워드들의 비트 순서가 재배열된 결과로서 별도의 재배열부를 필요로하지 않게된다. 상기 <표 4>를 이용하여 CQI 정보를 부호화하게 되면, CQI 코드워드의 출력 비트의 순서는 b_0, b_1, \dots, b_{19} 에서 $b_{15}, b_{16}, b_0, b_1, \dots, b_{13}, b_{14}, b_{17}, b_{18}, b_{19}$ 로 바뀌게 된다. 상기 비트의 순서가 재배치된 상기 CQI 채널 부호화부(1004)의 출력은 CQI 코드워드 출력기(1003)로 전달된다.

<99> HS-SCCH 검출기(1001)는 Node B로부터의 HS-SCCH가 존재하는 지를 검출하고, 상기 HS-SCCH의 검출 여부를 CQI 채널 부호화 제어기(1002)와 HS-pilot 제어기(1000)로 전달한다. 상기 CQI 채널 부호화 제어기(1002)는 상기 HS-SCCH의 검출 여부에 의해 CQI 코드워드의 출력비트를 결정하여 CQI 코드워드 출력기(1003)를 제어한다. 상기 HS-pilot 제어기(1000)는 상기 HS-SCCH의 검출 여부에 의해 HS-pilot의 삽입 여부를 결정한다. 즉, 상기 HS-SCCH 검출기(1001)에 의해 HS-SCCH가 검출되면 CQI 코드워드 정보의 출력 비트를 15 비트로 제어하고, 이에 따라 HS-pilot 5비트를 삽입한다. 따라서, 이 경우에는 부호율 (15,5)에 의해 부호화가 이루어진 부호화 비트들이 출력된다. 하지만, 상기 HS-SCCH 검출기(1001)에 의해 HS-SCCH가 검출되지 않으면 CQI 코드워드 20비트를 모두

출력하고, HS-pilot은 삽입하지 않는다. 따라서, 이 경우에는 부호율 (20,5)에 의해 부호화가 이루어진 부호화 비트들이 출력된다.

<100> 상기 HS-pilot 제어기(1000)의 지시에 의해 스위치(1006)는 HS-pilot을 다중화기(1008)로 전달하거나 혹은 전달하지 않는다. 1비트 ACK/NACK 정보는 반복기(1005)에 의해 10회 반복이 이루어지고, 상기 반복에 의한 10비트가 상기 다중화기(1008)로 전달된다. 상기 다중화기(1008)는 ACK/NACK 정보, CQI 코드워드, HS-pilot을 다중화하여 상기 도 6 또는 상기 도 7에서 보이고 있는 구조의 HS-DPCCH 부 프레임을 출력한다. 상기 부 프레임은 제1곱셈기(1010)에 의해 채널이득이 곱하여지고, 제2곱셈기(1012)에서 OVSF 코드에 의해 확산된다. 그리고, 상기 확산된 신호는 제3곱셈기(1014)에 의해 스크램블링된 후 변조부(1016)에서 통과대역 신호로 변조되고, 상기 변조된 신호는 RF부(1018)를 거쳐 안테나(1020)를 통해 송신된다.

<101> 도 13은 상기 도 12에서 보이고 있는 UE의 송신장치에 대응되는 기지국의 수신장치의 구조를 도시하고 있는 도면이다.

<102> 상기 도 13를 참조하면, 안테나(1120)에서 수신된 신호는 송신기에서와는 역순으로 RF부(1118), 복조부(1116), 디스크램블러(1114), 역확산(1112)을 거친 후 채널 보상부(1110)에서 채널왜곡이 보상된다. 상기 채널보상을 위한 채널 추정치는 기존의 상향링크 DPCCH의 파일럿 비트를 이용하거나 HS-pilot이 송신되는 경우에는 HS-pilot을 이용하여 얻을 수 있다. 상기 채널 보상부(1110), 역다중화기(1108)의



동작은 HS-pilot의 존재여부에 따라 다르기 때문에 HS-pilot 제어기(1100)에 의해 그 동작이 제어된다. 한편, 상기 HS-pilot 제어기(1100)는 기지국 스케줄러(1101)에 의해 제어된다. 상기 스케줄러(1101)는 해당 UE로 이전에 전송한 HS-SCCH의 유무를 판단하여 수신 신호에 대한 CQI 코드워드와 HS-pilot의 정보를 CQI 채널 복호 제어기(1102)와 HS-pilot 제어기(1100)에 각각 제공한다. 즉, 해당 UE로 이전에 전송한 HS-SCCH가 있으면 수신신호가 CQI 코드워드 15 비트와 HS-pilot 5비트로 이루어져 있다고 가정한다. 그렇지 않을 경우에는 CQI 코드워드 20 비트만으로 이루어져 있다고 가정한다. 상기 채널 보상부(1110)의 출력은 역다중화기(1108)에 의해 ACK/NACK과 CQI 코드워드로 분리된 후 각각 ACK/NACK 복호기(1106)와 CQI 채널 복호기(1104)에 의해 복호화되어 최종적인 1비트 ACK/NACK 정보 및 5비트 CQI정보가 출력된다. 상기 CQI 채널 복호기(1104)는 CQI 채널 복호 제어기(1102)에 의해 그 동작이 제어되는데, HS-pilot이 송신되지 않은 경우에는 (20,5) 부호에 대한 복호화를 수행하며, HS-pilot이 송신되는 경우에는 (15,5) 부호에 대한 복호화를 수행하게 된다. 이 경우 (20,5) 부호에 대한 복호화를 수행할 때 상기 <표 4>의 기저벡터를 이용하게 된다. 따라서 별도의 역재배열기는 사용하지 않는다.

<103> 도 14은 본 발명의 제2실시 예에 따라 UE에서 CQI 정보비트들을 전송하기 위한 제어 흐름을 보이고 있는 도면이다.

<104> 상기 도 14를 참조하면, 1200단계에서 UE는 HS-SCCH의 검출여부와 관계없이 5 비트의 CQI 정보비트들에 대해 부호율 (20,5)인 부호를 사용한 CQI 부호화를 수행하여 20비트의 부호화 비트들로 이루어진 CQI 코드워드를 출력한다. 이 때 상기



<표 4>의 기저벡터를 사용함으로써 재배열된 CQI 코드워드를 출력한다. 예를 들면 상기 부호화 비트들 중 b_0, b_1, \dots, b_{14} 로 부호화된 부호화 비트들은 HS-DPCCH의 부 프레임을 구성하는 CQI 영역에 위치하도록 재배치한다. 그리고, 상기 부호화 비트들 중 b_{15}, b_{16} 으로 부호화된 부호화 비트들은 두 번째 슬롯의 HS-Pilot 영역에 위치하도록 재배치하며, b_{17}, b_{18}, b_{19} 로 부호화된 부호화 비트들은 세 번째 슬롯의 HS-Pilot 영역에 위치하도록 재배치한다.

<105> 그리고 1202단계에서 상기 UE는 Node B로부터 자신에게로 전달되는 HS-SCCH의 검출 여부를 판단한다. 상기 HS-SCCH가 검출되지 않으면 1204단계로 진행하고, 상기 HS-SCCH가 검출되면 1206단계로 진행한다. 상기 1204단계로 진행하면 상기 UE는 (20,5) CQI 부호에 의한 출력되는 20비트를 모두 전송하게 된다. 상기 예에서는 20비트의 코드워드를 $b_{15}, b_{16}, b_0, b_1, \dots, b_{13}, b_{14}, b_{17}, b_{18}, b_{19}$ 의 순서로 출력하게 된다. 상기 UE는 1208단계에서 부호화된 10비트의 ACK/NACK 정보와 상기 재배열이 이루어진 20비트의 부호화 비트들을 다중화하여 전송하게 된다.

<106> 하지만, 상기 1202단계에서 상기 1206단계로 진행하면 상기 UE는 상기 재배열된 20비트의 CQI 코드워드 중에서 (15,5) CQI 부호의 출력에 해당하는 15비트, 즉 b_0, b_1, \dots, b_{14} 로 부호화가 이루어진 부호화 비트들만을 출력한다. 이는 상기 예에서 보면 재배열된 20비트의 CQI 코드워드 $b_{15}, b_{16}, b_0, b_1, \dots, b_{13}, b_{14}, b_{17}, b_{18}, b_{19}$ 로 부호화가 이루어진 부호화 비트들 중 최초 2 비트(b_{15}, b_{16} 으로 부호화된 부호화 비트들)와 마지막 3비트(b_{17}, b_{18}, b_{19} 로 부호화된 부호화 비트들)를 제거한 나머지 부분에 해당한다. 1210단계에서 상기 UE는 부호화된 10비트의 ACK/NACK 정보와 HS-pilot 2비트, 그리고 상기



1206단계에 의해 출력되는 15비트의 CQI 코드워드, 3비트의 HS-pilot의 순서로 다중화하여 전송한다.

<107> 도 15는 본 발명의 제2실시 예에 따라 Node B에서 CQI 정보를 수신하는 제어 흐름을 보이고 있는 도면이다.

<108> 상기 도 15를 참조하면, 1300단계에서 Node B의 스케줄러에 의해 해당 UE로 HS-SCCH를 전송했는지의 여부를 판단한다. 상기 HS-SCCH가 전송되지 않았으면, 1302단계에서 20비트의 재배열된 CQI 코드워드 출력을 추출해낸다. 1304단계에서 상기 Node B는 상기 1302단계에서의 출력 값으로부터 (20,5) CQI 부호에 대한 복호화를 수행한다. 이때 상기 <표 4>의 기저벡터를 이용하여 복호화함으로써 CQI 정보를 획득하게 된다. 하지만, 상기 1301단계에서 HS-SCCH가 전송되었다고 판단되면, 상기 Node B는 (15,5)로 CQI 복호화를 수행하기 위해 1306단계에서 상기 CQI 코드워드를 구성하는 부호화 비트들 중 (15,5) CQI 코드워드에 해당하는 15비트를 추출해낸다. 예컨대, 상기 도 7을 참조하면 HS-DPCCH 부 프레임의 CQI에 해당하는 자리에서 15비트를 추출해낸다. 그리고 1308단계에서 상기 Node B는 (15,5) CQI 부호에 대한 복호화를 수행한다. 상기와 같은 절차를 통해서 본 발명은 UE의 HS-SCCH 검출오류로 인한 Node B에서의 CQI 정보 획득 실패를 방지할 수 있게 된다.

【발명의 효과】

<109> 전술한 바와 같이 본 발명은 이동단말이 HS-SCCH의 획득 여부에 관계없이 기지국에서 CQI 정보비트를 수신할 수 있도록 상기 CQI 정보비트들 전송함으로써 CQI 정보에 대한 신뢰도를 향상시키는 효과를 가진다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

부호분할다중접속 통신시스템의 소프트 핸드오버 영역에 위치하는 이동 단말에서 순방향 채널의 품질을 기지국으로 알리기 위한 채널품질식별 정보비트들을 역방향 전용 부 물리채널의 부 프레임을 구성하는 채널품질식별자 영역과 고속 파일럿 영역을 통해 전송하는 방법에 있어서,

상기 채널품질식별 정보비트들을 고속 순방향 패킷 서비스를 지원하지 않을 시에 사용하는 길이 20의 코드로서 부호화하여 길이 20의 부호화 비트들로 이루어진 코드워드를 출력하는 과정과,

상기 길이 20의 부호화 비트들 중 고속 순방향 패킷 서비스를 지원할 시에 사용하는 길이 15의 코드와 동일한 코드에 의해 부호화가 이루어진 길이 15의 부호화 비트들을 상기 채널품질식별자 영역에 위치하도록 재배열하고, 나머지 부호화 비트들을 상기 고속 파일럿 영역에 위치하도록 재배열하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 고속 순방향 패킷 서비스를 제공하는 경우 상기 재배열된 20 비트의 부호화 비트들 중 15비트의 부호화 비트들을 추출하고, 상기 고속 순방향 패킷 서비스를 제공하지 않는 경우에는 상기 재배열된 20 비트의 부호화 비트들을 모두 추출하는 과정을 더 구비함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 3】

부호분할다중접속 통신시스템의 소프트 핸드오버 영역에 위치하는 이동 단말에서
순방향 채널의 품질을 기지국으로 알리기 위한 채널품질식별 정보비트들을 역방향 전용
부 물리채널의 부 프레임을 구성하는 채널품질식별자 영역과 고속 파일럿 영역을 통해
전송하는 장치에 있어서,

상기 채널품질식별 정보비트들을 고속 순방향 패킷 서비스를 지원하지 않을 시에
사용하는 길이 20의 코드로서 부호화하여 길이 20의 부호화 비트들로 이루어진 코드워드
를 출력하는 부호기와,

상기 길이 20의 부호화 비트들 중 고속 순방향 패킷 서비스를 지원할 시에 사용하
는 길이 15의 코드와 동일한 코드에 의해 부호화가 이루어진 길이 15의 부호화 비트들을
상기 채널품질식별자 영역에 위치하도록 재배열하고, 나머지 부호화 비트들을 상기 고
속 파일럿 영역에 위치하도록 재배열하는 재배열기를 포함함을 특징으로 하는 상기
장치.

【청구항 4】

제3항에 있어서,

상기 고속 순방향 패킷 서비스의 제공 여부를 검출하는 HS-SCCH 검출기와,

상기 HS-SCCH 검출기를 통해 상기 고속 순방향 패킷 서비스의 제공이 검출될 시 상
기 재배열된 20 비트의 부호화 비트들 중 15비트의 부호화 비트들을 추출하고, 상기 고

속 순방향 패킷 서비스의 제공이 검출되지 않을 시 상기 재배열된 20 비트의 부호화 비트들을 모두 추출하도록 제어하는 채널 부호화 제어기와,

상기 재배열된 20 비트의 부호화 비트들을 입력하여 상기 채널 부호화 제어기의 제어에 의해 상기 재배열된 20 비트의 부호화 비트들을 스위칭 하는 스위치를 더 구비함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 5】

소프트 핸드오버 영역에 위치하는 이동 단말로부터 순방향 채널의 품질을 알리기 위한 채널품질식별 정보비트들이 재배열되어 역방향 전용 부 물리채널의 부 프레임을 구성하는 채널품질식별자 영역과 고속 파일럿 영역을 통해 전송되면 부호분할다중접속 통신시스템의 기지국에서 상기 채널품질식별 정보비트들을 수신하는 방법에 있어서,

상기 채널품질식별자 영역과 상기 고속 파일럿 영역을 통해 전송되는 채널품질식별자 정보비트들을 상기 이동단말에 의해 이루어진 재배열의 역 순서에 의해 재배열하여 20 비트의 부호화 비트들로 이루어진 코드워드를 출력하는 과정과,

상기 20비트의 부호화 비트들을 상기 이동단말에서 고속 순방향 패킷 서비스를 지원하지 않을 시에 사용하는 길이 20의 코드로서 복호화하여 상기 채널품질식별 정보비트들을 출력하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 6】

소프트 핸드오버 영역에 위치하는 이동 단말로부터 순방향 채널의 품질을 알리기 위한 채널품질식별 정보비트들이 재배열되어 역방향 전용 부 물리채널의 부 프레임을 구성하는 채널품질식별자 영역과 고속 파일럿 영역을 통해 전송되면 부호분할다중접속 통신시스템의 기지국에서 상기 채널품질식별 정보비트들을 수신하는 장치에 있어서,

상기 채널품질식별자 영역과 상기 고속 파일럿 영역을 통해 전송되는 채널품질식별자 정보비트들을 상기 이동단말에 의해 이루어진 재배열의 역 순서에 의해 재배열하여 20 비트의 부호화 비트들로 이루어진 코드워드를 출력하는 재배열기와,

상기 20비트의 부호화 비트들을 상기 이동단말에서 고속 순방향 패킷 서비스를 지원하지 않을 시에 사용하는 길이 20의 코드로서 복호화하여 상기 채널품질식별 정보비트들을 출력하는 복호화기를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 7】

부호분할다중접속 통신시스템의 소프트 핸드오버 영역에 위치하는 이동 단말에서 순방향 채널의 품질을 기지국으로 알리기 위한 채널품질식별 정보비트들을 역방향 전용 부 물리채널의 부 프레임을 구성하는 채널품질식별자 영역과 고속 파일럿 영역을 통해 전송하는 방법에 있어서,

고속 순방향 패킷 서비스를 지원하지 않을 시에 사용하는 길이 20의 기저벡터 열에서 열여섯 번째와 열일곱 번째 각각의 기저벡터들을 첫 번째와 두 번째 기저벡터들로 위치시키고, 나머지 위치들의 기저벡터들을 쉬프트시킴으로서 만들어지는 기저벡터 열로

서 상기 채널품질식별 정보비트들을 부호화하여 길이 20의 부호화 비트들로 이루어진 코드워드를 출력하는 과정과,

상기 길이 20의 부호화 비트들을 상기 부 프레임을 구성하는 상기 채널품질식별자 영역과 상기 고속 파일럿 영역에 순차적으로 배치시키는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 8】

부호분할다중접속 통신시스템의 소프트 핸드오버 영역에 위치하는 이동 단말에서 순방향 채널의 품질을 기지국으로 알리기 위한 채널품질식별 정보비트들을 역방향 전용 부 물리채널의 부 프레임을 구성하는 채널품질식별자 영역과 고속 파일럿 영역을 통해 전송하는 장치에 있어서,

고속 순방향 패킷 서비스를 지원하지 않을 시에 사용하는 길이 20의 기저벡터 열에서 열여섯 번째와 열일곱 번째 각각의 기저벡터들이 상기 기저벡터 열의 첫 번째와 두 번째에 위치하고, 나머지 위치들의 기저벡터들을 쉬프트시킴으로서 만들어지는 기저벡터 열로서 상기 채널품질식별 정보비트들을 부호화하여 길이 20의 부호화 비트들로 이루어진 코드워드를 출력하는 부호기와,

상기 고속 순방향 패킷 서비스의 제공 여부를 검출하는 HS-SCCH 검출기와,

상기 HS-SCCH 검출기를 통해 상기 고속 순방향 패킷 서비스의 제공이 검출될 시 상기 새로운 기저벡터 열에 의해 부호화된 20 비트의 부호화 비트들 중 세 번째 내지 열여덟 번째에 위치하는 15비트의 부호화 비트들을 추출하고, 상기 고속 순방향 패킷 서비

스의 제공이 검출되지 않을 시 상기 새로운 기저벡터 열에 의해 부호화된 20 비트의 부호화 비트들을 모두 추출하도록 제어하는 채널 부호화 제어기와,

상기 새로운 기저벡터 열로서 부호화된 20 비트의 부호화 비트들을 입력하여 상기 채널 부호화 제어기의 제어에 의해 상기 20 비트의 부호화 비트들을 스위칭 하는 스위치를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 9】

소프트 핸드오버 영역에 위치하는 이동 단말로부터 순방향 채널의 품질을 알리기 위한 채널품질식별 정보비트들이 재배열되어 역방향 전용 부 물리채널의 부 프레임을 구성하는 채널품질식별자 영역과 고속 파일럿 영역을 통해 전송되면 부호분할다중접속 통신시스템의 기지국에서 상기 채널품질식별 정보비트들을 수신하는 방법에 있어서,

상기 부 프레임의 상기 채널품질식별자 영역과 상기 고속 파일럿 영역으로부터 부호화 비트들을 추출하는 과정과,

고속 순방향 패킷 서비스를 지원하지 않을 시에 사용하는 길이 20의 기저벡터 열에서 열여섯 번째와 열일곱 번째 각각의 기저벡터들이 상기 기저벡터 열의 첫 번째와 두 번째에 위치하고, 나머지 위치들의 기저벡터들을 쉬프트시킴으로서 만들어지는 기저벡터 열로서 상기 추출한 부호화 비트들을 복호화하여 상기 채널품질식별 정보비트들을 출력하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 10】

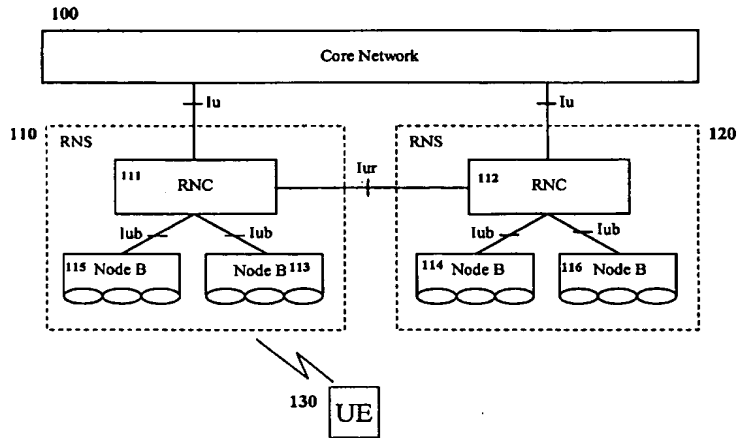
소프트 핸드오버 영역에 위치하는 이동 단말로부터 순방향 채널의 품질을 알리기 위한 채널품질식별 정보비트들이 재배열되어 역방향 전용 부 물리채널의 부 프레임을 구성하는 채널품질식별자 영역과 고속 파일럿 영역을 통해 전송되면 부호분할다중접속 통신시스템의 기지국에서 상기 채널품질식별 정보비트들을 수신하는 장치에 있어서,

상기 부 프레임의 상기 채널품질식별자 영역과 상기 고속 파일럿 영역으로부터 부호화 비트들을 추출하는 역다중화기와,

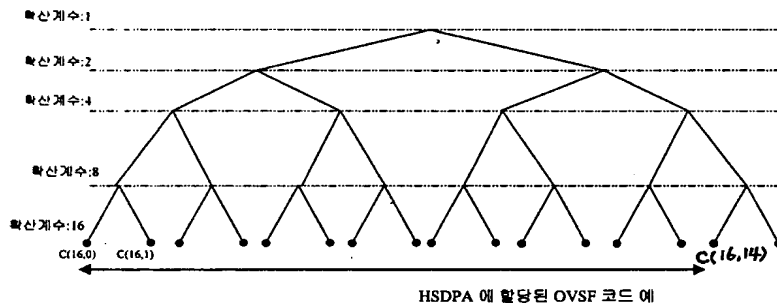
고속 순방향 패킷 서비스를 지원하지 않을 시에 사용하는 길이 20의 기저벡터 열에서 열여섯 번째와 열일곱 번째 각각의 기저벡터들이 상기 기저벡터 열의 첫 번째와 두 번째에 위치하고, 나머지 위치들의 기저벡터들을 쉬프트시킴으로서 만들어지는 기저벡터 열로서 상기 추출한 부호화 비트들을 복호화하여 상기 채널품질식별 정보비트들을 출력하는 복호화기를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

【도면】

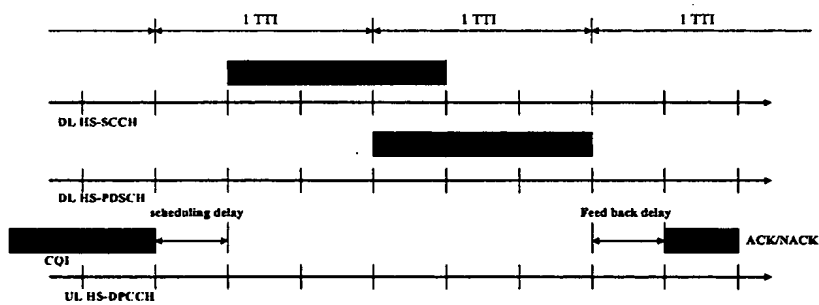
【도 1】



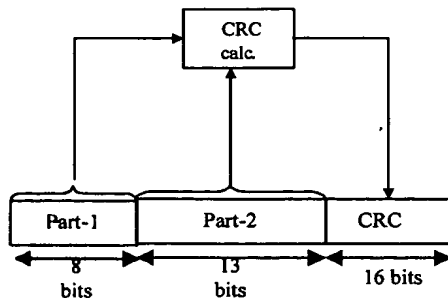
【도 2】



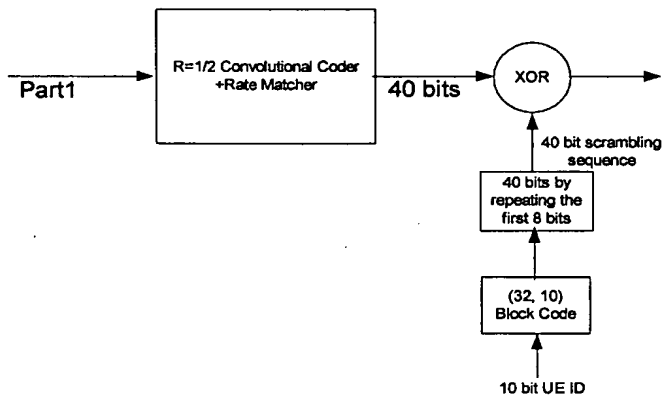
【도 3】



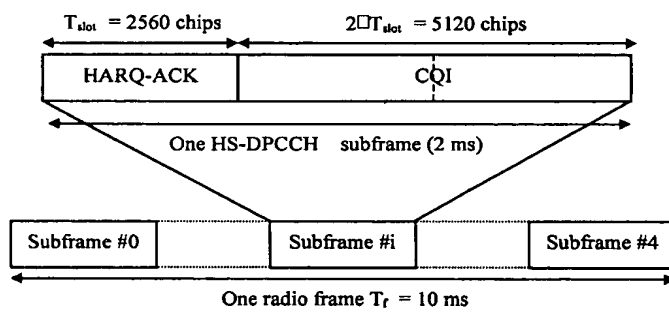
【도 4】



【도 5】



【도 6】



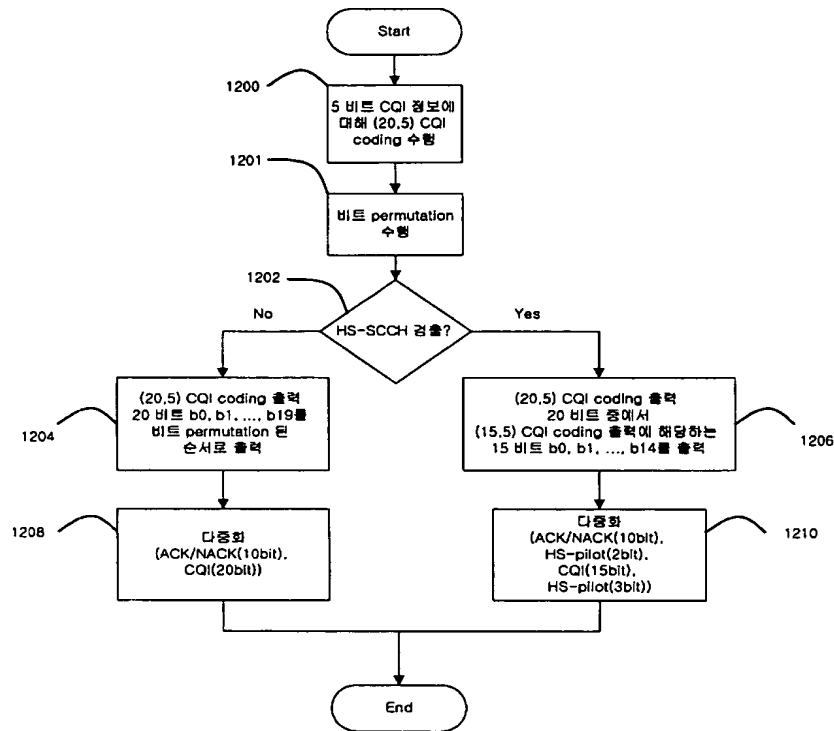
The diagram illustrates the structure of a radio frame and a subframe. The top part shows a subframe of duration $T_{\text{slot}} = 2560$ chips, divided into HARQ-ACK, HS-pilot (2bit), CQI, and HS-pilot (3bit) fields. The bottom part shows a radio frame of duration $T_r = 10$ ms, containing subframes #0, #i, and #4. A double-headed arrow indicates the duration of one HS-DPCCH subframe is 2 ms.

The diagram illustrates the transmitter architecture. It starts with an input signal entering a (23,5) CQI channel interleaver (1004). The output goes to a Permutator (1007). The Permutator's output is split: one path goes to a CQI code rate selector (1003), which outputs a 1-bit ACK/NACK signal to an ACK/NACK 1 bit encoder (1005). The other path from the Permutator goes to a multiplexer (1008). The multiplexer also receives inputs from an HS-SCCH channel encoder (1001), an HS-Pilot channel encoder (1000), and a CQI channel encoder (1002). The output of the multiplexer (1008) is then processed by three parallel channel encoders (1010, 1012, 1014) for data, C_{Pilot} , and $C_{ACK/NACK}$ respectively. These are then combined in a Modulator (1016), followed by an RF section (1018), and finally transmitted via an Antenna (1020).

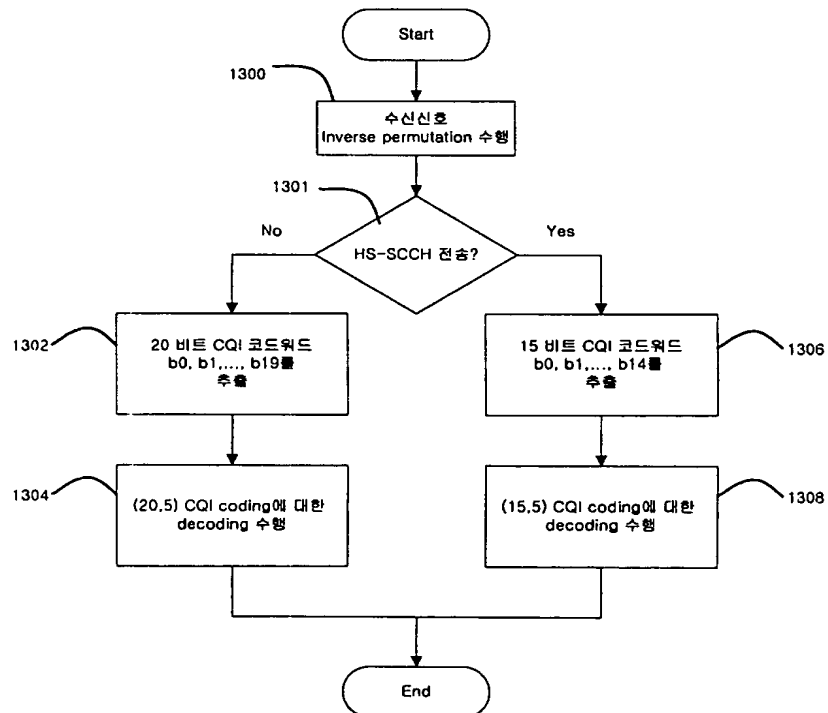
```

graph LR
    S[스케줄러 1101] --> MS_Pilot[MS-Pilot 제이기 1100]
    S --> CQI_1102[CQI 채널복조 제이기 1102]
    MS_Pilot --> MUX[역다중화제이기 1108]
    MS_Pilot --> CHAN[채널모섬부 1110]
    CQI_1102 --> ACK_NACK[ACK/NACK 복조제이기 1106]
    ACK_NACK --> MUX
    ACK_NACK --> INVERSE[Inverse permuter 1107]
    INVERSE --> CQI_1104[CQI 채널복조제이기 1104]
    CQI_1104 -.-> CQI_1102
    CHAN --> DEMOD[역복산부 1112]
    DEMOD --> MULT[곱산부 1114]
    C_MULT[CMULTIPLY] --> MULT
    MULT --> DEMODULATOR[복조부 1116]
    DEMODULATOR --> RF[RF부 1118]
    RF --> ANT[Antenna 1120]
  
```

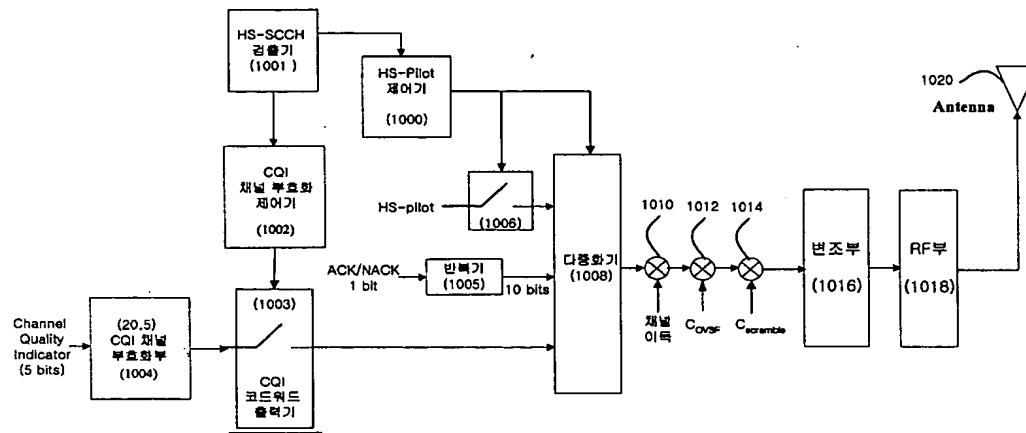
【도 10】



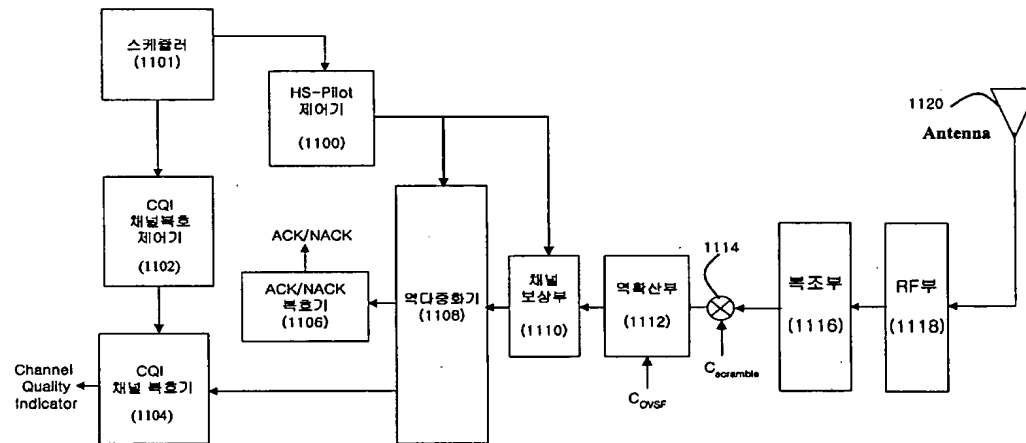
【도 11】



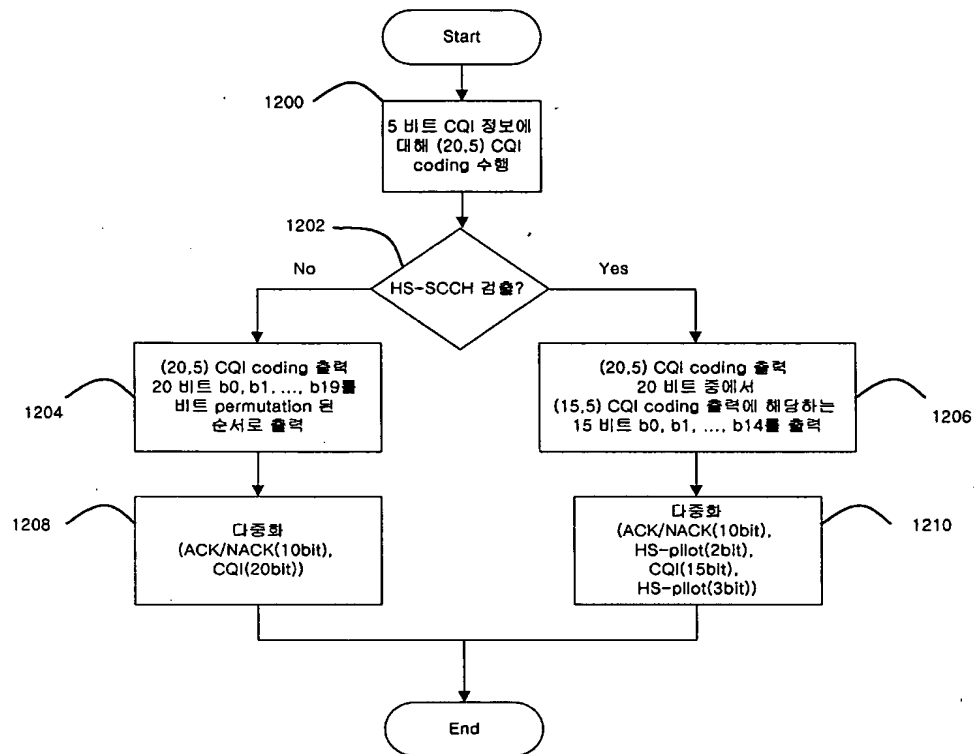
【도 12】



【도 13】



【도 14】



【도 15】

